



УДК 621.039

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЯДЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ БАНГЛАДЕШ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЕРВОЙ АЭС

ANALYSIS OF BANGLADESH NUCLEAR INFRASTRUCTURE REQUIRED FOR BUILDING OF FIRST NPP

Хоссейн Исмаил, университет Дака, Бангладеш, аспирант, каф. «Атомные станции и возобновляемые источники энергии», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: durekothau309@gmail.com, Тел.: +7(343)375-97-37

Ташлыков Олег Леонидович, кан-т. техн. наук, доцент каф. «Атомные станции и возобновляемые источники энергии», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: otashlykov@list.ru, Тел.: +7(343)375-97-37

Ismail Hossain, University of Dhaka, Bangladesh, Master student, Department «Nuclear Power Plants and Renewable Energy Sources», Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 620002, Mira street, 19, Ekaterinburg, Russia. E-mail: durekothau309@gmail.com. Ph.: ++7(343)375-97-37

Oleg L. Tashlykov, Cand. Sci., Associate professor, Department «Nuclear Power Plants and Renewable Energy Sources», Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 620002, Mira str., 19, Ekaterinburg, Russia. E-mail: otashlykov@list.ru. Ph.: +7(343)375-97-37

Аннотация: В докладе выполнен анализ энергетических ресурсов и энергопотребления в Бангладеш. Дано обоснование использования атомной энергетики. Приведено описание проекта АЭС Роопур, строительство которой планируется в Бангладеш. Обобщены основные требования по безопасному использованию атомной энергии, сформулированные в нормах безопасности Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). Проведен анализ существующих в Бангладеш нормативно-законодательной базы, государственных органов регулирования и управления в области использования атомной энергии. Сформулированы предложения по организации подготовки квалифицированных специалистов различного уровня (специалисты, инженеры, магистранты, аспиранты, преподаватели) для строительства и эксплуатации АЭС Роопур.

Abstract: In the report the analysis of energy resources and energy consumption in Bangladesh is performed. The substantiation of the use of nuclear energy is given. The description of Rooppur NPP project, the construction of which is planned in Bangladesh, is given. Main requirements for the safe use of nuclear energy formulated in safety standards of International Atomic Energy Agency (IAEA) are summarized. The analysis of existing in Bangladesh legislative framework, government regulation and control in the field of nuclear energy is made. The proposals for the organization of the training of qualified specialists of different levels (specialists, engineers, undergraduates, graduate students, teachers) for the construction and operation of nuclear power plant Rooppur are formulated.

Ключевые слова: атомная электростанция; ядерная безопасность; регулирующий орган; эксплуатирующая организация; лицензия; площадка.

Key words: nuclear power plant; nuclear safety; regulatory body; operating organization; licence; site

ВВЕДЕНИЕ

Энергетическая инфраструктура Бангладеш мала и недостаточна. Уровень энергопотребления на душу населения низок. В 2011 г. Бангладеш произвела 44 млрд кВт·ч (брутто) электроэнергии

на станциях, общая установленная мощность которых составляет 6.1 ГВт, обеспечив тем самым годовое потребление в 250 кВт·ч на душу населения. Более 40 млрд кВт·ч было получено путем сжигания природного газа. Спрос на электроэнергию быстро растет, пик спроса достиг

7,5 ГВт. По планам к 2014 г. мощность должна была увеличиться минимум до 7 ГВт за счет строительства малых угольных ТЭС на 2 ГВт, при этом импортируя 250 МВт из Индии. В 2016 г. планируют пустить ТЭС на 3 ГВт. Тем не менее, около половины населения остается без электричества, вторая половина страдает от отключения электричества. На электроэнергию уходит около 5,0% государственных расходов. Целевой показатель мощности к 2021 г. – 20 ГВт [1]. Для решения проблемы и снижения зависимости от природного газа правительство Бангладеш планирует сооружение двух блоков АЭС на северо-западе от столицы.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В 1961 г. было предложено построить АЭС на западе Бангладеш. После подтверждения технической и экономической целесообразности, была выбрана площадка под строительство АЭС. Площадка расположена на восточном берегу реки Ганг в поселении Руппур в округе Пабна (южнее г. Пабна, в 160 км к северо-западу от столицы страны Дакки) (рис.1). Правительство дало разрешение на подготовку проекта станции, а после обретения независимости в 1980 г. утвердило предложение на строительство АЭС мощностью 125 МВт, которое так и не было реализовано. В 1973 г. на основании указа президента создана комиссия по атомной энергии - ВАЕС (Bangladesh Atomic Energy Commission).

В связи с постоянным ростом спроса и сети мощностей появилась необходимость в гораздо большей мощности станций, и в 1999 г. правительство выразило твердое намерение о строительстве АЭС на участке Роорпур. В 2001 г. был принят национальный план действий по атомной энергии (Nuclear Power Action Plan). В последующие 10 лет рассматривались различные варианты сооружения АЭС при участии Китая, Южной Кореи, России.

В мае 2010 г. подписано соглашение с Россией, дающее правовую основу для сотрудничества в таких областях, как выбор площадки, проектирование, строительство и эксплуатация ядерных реакторов, опреснительных установок и ускорителей элементарных частиц. Россия будет поставлять свежее ядерное топливо, забирать отработавшее, берет на себя обязательства по выводу из эксплуатации АЭС. В феврале 2011 г. было подписано соглашение между Комиссией по атомной энергии Бангладеш (ВАЕС) и Росатомом о строительстве АЭС Руппур. Россия и Бангладеш подписали 2.11.2011 г. межправительственное соглашение о сооружении первой АЭС (два блока с ВВЭР-1000). В дальнейшем к реализации был предложен проект «АЭС-2006» (два блока с

ВВЭР-1200). В основе будет одна из модификаций проекта, приемлемая для площадки и условий, в которых будет работать АЭС.



Рис. 1. Расположение АЭС Роорпур

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ БАНГЛАДЕШ

Основными документами и принятыми мерами, определяющими реализацию программы освоения атомной энергетики в Бангладеш, являются:

- Перспективный план развития Бангладеш: 2010-2021 гг., политика национального развития.
- В перспективном плане развития Бангладеш 2010-2021 гг. и «Генеральном плане энергетических систем 2010» продекларировано строительство АЭС мощностью 2000 МВт (эл.) к 2021 г. и 4000 МВт (эл.) к 2030 г.
- Принятие национальным парламентом (2010) резолюции «Для преодоления растущего энергетического кризиса в стране немедленно приступить к сооружению АЭС».
- Формирование правительством комитетов для выполнения задач, рекомендованных МАГАТЭ в серии публикаций по безопасному использованию ядерной энергии для разработки документов по вопросам политики и развития инфраструктуры - THE NEPIO (2010).

В июне 2010 г. создан национальный комитет во главе с премьер-министром, для обеспечения директив о деятельности, вмешательства и принятия политических решений по вопросам, связанным с проектом и программой АЭС. Технический комитет во главе с министром МОСТ, создан для координации и мониторинга развития ядерной инфраструктуры, а также хода выполнения работ по проекту АЭС и выработки рекомендаций для рассмотрения Национальным комитетом (апрель 2010 г.). Рабочая группа и

восемь подгрупп во главе с секретарем МОСТ, сформированы для инициирования и координации деятельности организаций, министерств для создания элементов ядерной инфраструктуры, в соответствии с требованиями МАГАТЭ (июнь 2010 г.). Независимый ядерный регулирующий орган Бангладеш по атомной энергии (BAERA) создан 12.02.2013 г. В 2012 г. принято двустороннее соглашение о сотрудничестве в области правил ядерной безопасности между регулирующим органом по ядерной безопасности России и МОСТ. Были предприняты шаги по созданию компании "Rooppur Nuclear Power Company Limited", которая будет нести ответственность за эксплуатацию и управление АЭС Руппур. 2.10.2013 г. между Россией и Бангладеш был подписан технический контракт на строительство АЭС «Руппур». После этого состоялась торжественная церемония закладки первого камня в основание АЭС.

Принимая во внимание социально-экономическое положение, состояние внутригосударственной правовой и регулирующей инфраструктуры, а также возможности Республики Бангладеш в управлении проектом АЭС, наличие других местных ресурсов, процесс реализации проекта «Rooppur АЭС» был разбит на два этапа: подготовительный и основной.

СОЗДАНИЕ ЯДЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В БАНГЛАДЕШ

Осуществление ядерно-энергетической программы является серьезным мероприятием, требующим тщательного планирования, подготовки, больших капиталовложений, времени и людских ресурсов. Ядерная энергетика нуждается в пристальном внимании с учетом рассмотрения вопросов, связанных с владением ядерными материалами. Внедрение ядерно-энергетической программы предполагает минимум 100-летнее обязательство поддерживать устойчивую национальную инфраструктуру при эксплуатации, снятии с эксплуатации и захоронении отходов [2].

Государства, рассматривающие возможность освоения атомной энергетики, стоят перед проблемой создания необходимой ядерной инфраструктуры для первой АЭС. МАГАТЭ помогает таким странам технической помощью, миссиями, семинарами, выпуском технических публикаций [3].

Комплексное видение развития инфраструктуры ядерной энергетики изложено в публикации «Вопросы, которые следует учитывать при

разработке ядерно-энергетической программы» (GOV/INF/2007). В публикации «Рубежи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики» №. NG-G-3.1 (2007), предоставлены рекомендации относительно трех этапов развития, изложенных в публикации GOV/INF/2007. В публикации №. NG-T-3.2 «Оценка положения дел в области развития национальной ядерной инфраструктуры» (2009) описываются три этапа развития при решении каждого из 19 вопросов, охватывающих диапазон от позиции правительства в отношении ядерной энергетики до закупки оборудования и услуг для первой АЭС и излагается подход к оценке состояния развития национальной ядерной инфраструктуры.

Применение такого подхода обеспечивает возможность определения условий создания инфраструктуры, охватывающих все 19 вопросов. «Рубеж 2», как он определен в публикации №. NG-G-3.1, является ключевым этапом, на котором государству необходимо продемонстрировать «готовность к проведению конкурса предложений о строительстве АЭС». Результаты проведения самооценки являются этапом, на котором государству рекомендуется показать широкой аудитории готовность к строительству АЭС.

Наличие инфраструктуры для каждого этапа подтверждается следующими условиями:

- на рубеже 1 государство будет в состоянии принять решение по уместности внедрения ядерно-энергетической программы. Для достижения этого рубежа, нужно оценить потребности в энергии, включить ядерную энергетику в качестве варианта удовлетворения этих потребностей и принять твердое решение о разработке программы.
- на рубеже 2 государство будет располагать инфраструктурой для проведения конкурса конкурентных предложений по созданию первой АЭС, а также для надзора за ее строительством. После принятия политического решения о переходе к развитию ядерно-энергетической программы, требуется выполнить большой объем работы для достижения требуемого уровня технической и институциональной компетентности, а также для создания необходимой юридической основы. Должен быть создан эффективный полностью независимый регулирующий орган. Владелец (оператор) должен быть высоко компетентным, с тем чтобы руководить проектом по созданию АЭС и достигнуть необходимого уровня организационной и эксплуатационной культуры для удовлетворения регулирующих требований.



Рис. 1. Дорожная карта сооружения АЭС «Руппур» (2013-2021)

• на рубеже 3 государство будет в состоянии приступить к вводу в эксплуатацию и начать эксплуатацию первой АЭС. Владелец (оператор) превратится в организацию, способную взять на себя ответственность за ввод в эксплуатацию и эксплуатацию АЭС. Нужно выполнить большой объем работ по набору и подготовке кадров на всех уровнях, продемонстрировать способность руководить проектом в течение всего его жизненного цикла. Достижение рубежа 3 является началом обязательства обеспечивать безопасное и эффективное применение ядерной энергетики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексный план по созданию национальной ядерной инфраструктуры разработан в сотрудничестве с МАГАТЭ и Россией в мае 2012 г., были определены мероприятия по устранению пробелов по каждому из 19 вопросов по созданию инфраструктуры в соответствии с докладом миссии МАГАТЭ (2011). В январе 2015 г. Россия и Бангладеш подписали «Коммуникационную стратегию в области атомной энергетики Бангладеш 2015-2021», которая нацелена на обеспечение понимания обществом необходимости и преимуществ атомной энергии в сфере энергетической безопасности, социально-экономического развития и соответствия требованиям безопасности, что, согласно требованиям МАГАТЭ, является одним из краеугольных камней развития ядерной инфраструктур в любой стране, вступившей на путь строительства первой АЭС.

К началу 2016 г. на площадке АЭС «Руппур» выполнены строительно-монтажные работы по

сооружению начальной базы и первоочередных объектов строительно-монтажной базы. Планы 2015 года реализованы полностью. Ключевым событием 2015 г. стало подписание 25 декабря генерального контракта между АО «Атомстройэкспорт» и БКАЭ на сооружение АЭС «Руппур». Это позволило приступить к полномасштабным работам по сооружению объектов на площадке.

В настоящее время на площадке продолжаются работы первой очереди строительной базы и должны быть выполнены работы по котлованам под 1-й и 2-й блоки на промплощадке, а также работы по стабилизации грунта в этих котлованах. Помимо этого ведутся работы по созданию объектов инфраструктуры, а также поставки необходимого оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Атомная энергетика в Бангладеш URL: <http://eircenter.com/ua-analitika/atomnaya-energetika-v-bangladesh/> (дата обращения: 09.05.2016)
2. Оценка положения дел в области развития национальной ядерной инфраструктуры. №. NG-T-3.2. Вена. МАГАТЭ. 2009. 82 с.
3. Новиков Г.А., Ташлыков О.Л., Щеклеин С.Е. Безопасное использование ядерной энергии: правовые аспекты и методы управления, регулирования и обеспечения ядерной и радиационной безопасности: учебное пособие; под общ. ред. Г.А. Новикова. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 510 с.